



adalah organ generatif yang dapat digunakan sebagai benih atau bahan makanan, atau untuk tujuan konsumsi, sedangkan benih tidak untuk dimakan. Biji padi misalnya, biasanya bukan untuk ditanam tetapi untuk dikonsumsi. Kuswanto (1996) menyebutkan bahwa di Jawa terdapat perbedaan istilah yang jelas memisahkan antara benih dan biji. Benih dikenal dengan sebutan *winih* (benih) yang digunakan untuk mengembangbiakan tanaman, sedangkan *wiji* (grain), yaitu biji yang dipakai untuk bahan konsumsi. Selain itu dikenal pula istilah bibit, yaitu *winih* yang telah tumbuh dan siap untuk dipindah-tanamkan (*transplanting*).

Dari suatu benih yang baik (bermutu) akan dapat diperoleh pertumbuhan tanaman yang baik. Selanjutnya dari pertumbuhan tanaman yang baik, bisa menghasilkan atau dapat diperoleh produksi yang baik pula, yaitu produksi atau hasil yang banyak. Jadi pangkal awal kehidupan tanaman yang baik harus didukung dengan pertumbuhan benih yang baik, yaitu benih yang bermutu. Dalam proses untuk mendapatkan benih yang bermutu, merupakan suatu proses yang bermula dari benih atau biji itu berada pada tanaman atau masih melekat pada ranting, cabang, atau batang tanaman. Keberadaannya masih berada pada ranting tanaman, cabang atau pohon, belum terpisah dari tanaman induknya.

Benih berperan penting sebagai *delivery mechanism* yang menyalurkan keunggulan teknologi kepada *clients*, sehingga penggunaan benih bermutu berkontribusi sangat penting terhadap produksi, produktivitas, dan kualitas produk suatu usaha tani (Asaad dan Sugiman, 2018). Benih yang dipakai senantiasa harus memiliki kualitas atau mutu yang baik. Heryanto *et al.* (2014) menyatakan bahwa benih bermutu merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman yang perannya tidak dapat digantikan dengan factor lain, karena benih sebagai bahan tanaman dan sebagai pembawa potensi genetic terutama varietas unggul.

Kalau kita tarik kebelakang, maka urutannya dimulai dari masa anthesis, penyerbukan, pembentukan biji, pembesaran biji atau benih, sampai dengan dilakukan pemanenan untuk mendapatkan benih tanaman yang memiliki mutu atau kualitas yang baik. Pada masa untuk dilakukan pemanenan, tahapan ini baru dapat dilakukan ketika ukuran benih (*seed size*), berat kering benih (*dry weight of seed*), viabilitas benih (*seed viability*), vigor benih (*seed vigor*) semuanya telah sampai pada kondisi yang maksimal, kecuali kadar air benih yang telah berada pada kondisi yang tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah, pada umumnya berkisar antara 12-15 % (Kamil, 1979).

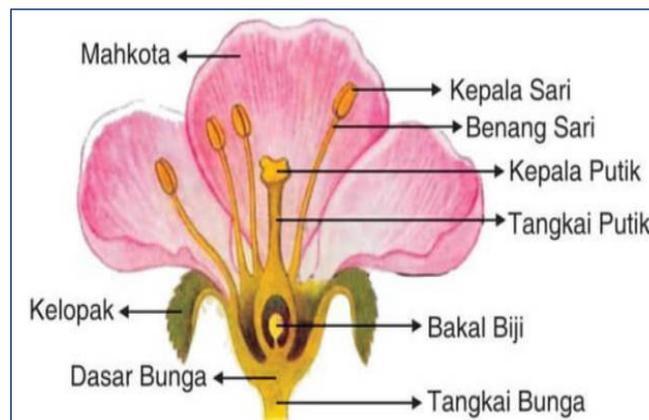
Suatu benih dikatakan bermutu, apabila sekurang-kurangnya memiliki daya perkecambahan benih yang tinggi, dan juga mampu untuk tumbuh atau memiliki kekuatan tumbuh yang baik (vigor yang kuat). Kemampuan untuk berkecambah saja tidak cukup, harus diikuti dengan kekuatan untuk tumbuh (vigor) agar benih itu tidak rebah. Kemampuan benih seperti itu sudah harus terbentuk sejak benih atau biji berada pada tanaman induknya. Hal ini dianggap sebagai substansi atau aspek penting dari benih bermutu. Kamil (1979) menyebutkan bahwa benih dikatakan bermutu, terutama untuk benih padi dan kacang-kacangan apabila memiliki daya kecambah dan kekuatan tumbuh > 80%, kemurnian > 85%, benih tanaman lain < 5%, dan benih rumputan < 2%.

Dalam tulisan ini, benih bermutu lebih ditekankan pada 5 variabel pokok, yaitu viabilitas, vigor, ukuran benih, berat kering, dan kadar air benih selama masa pertumbuhan yang masih berada pada tanaman induknya. Ruang lingkup uraiannya mencakup mulai dari tahap anthesis, penyerbukan, pembuahan, pembesaran biji atau benih, pemasakan benih atau biji sampai pada penentuan waktu panen yang tepat.

## II. Proses Pembentukan Benih Atau Biji

### 2.1. Anthesis dan Pollination

Dalam proses pembentukan benih atau biji suatu tanaman, pada umumnya didahului oleh pembentukan bunga. Bunga yang lengkap biasanya terdiri dari : a). tangkai bunga (pedical), b). daun bunga (sepal / calix), c). perhiasan bunga (petal / corolla / mahkota bunga), d). Putik (style), terdiri dari stigma (kepala putik) dan ovary (bakal buah), dan e). Benang sari (stamen) terdiri dari anther (kepala sari) dan filamen (tangkai sari) (Gambar 1). Selain itu terdapat tanaman yang memiliki kelamin tunggal, yaitu bunga yang hanya putik saja atau anther saja, salah satu dari kedua itu, masing-masing terpisah pada tanaman yang berlainan atau pada tanaman yang sama tetapi bunga jantan dan betinanya terpisah, seperti misalnya pada tanaman jagung.



Sumber: <https://www.google.com/search>  
Gambar 1. Bunga dengan bagian-bagiannya

Komponen bunga yang berperan dalam proses pembentukan benih adalah putik dan anther. Di dalam anther terdapat tepung sari (pollen grain), apabila anther telah matang, maka kepala sari akan pecah dan tepung sari akan menyebar. Tepung sari yang telah matang dan menyebar ini dapat jatuh ke kepala putik. Peristiwa jatuhnya tepung sari ke kepala putik ini dikenal dengan istilah anthesis, yang kemudian diikuti dengan proses penyerbukan (*Pollination*), yaitu proses penempelan atau penyatuan tepung sari pada kepala putik. Proses ini sesungguhnya merupakan proses yang terjadi segera setelah terjadi anthesis. Yudono menyebut *pollination* sebagai proses transfer pollen dari anther (kepala sari) menuju ke kepala putik (stigma).

Perpindahan tepung sari dari kepala sari ke kepala putik (stigma) dapat berlangsung melalui perantara angin, air hujan, serangga, atau melalui bantuan manusia (gambar 2). Apabila penyerbukan dari tepung sari yang berasal dari bunga itu sendiri, atau dari bunga dalam satu tanaman, disebut sebagai *self pollination* (penyerbukan sendiri), dan jika tepung sari berasal dari tanaman yang berbeda atau tanaman lain, maka dikenal dengan sebutan *cross pollination* (penyerbukan silang). Kuswanto (1996) menyatakan bahwa dalam penyerbukan dengan tepung sari yang berasal dari varietas yang berbeda dapat menyebabkan terjadinya polusi chromosome, sehingga dapat mempengaruhi sifat genetic dari benih yang dihasilkan.



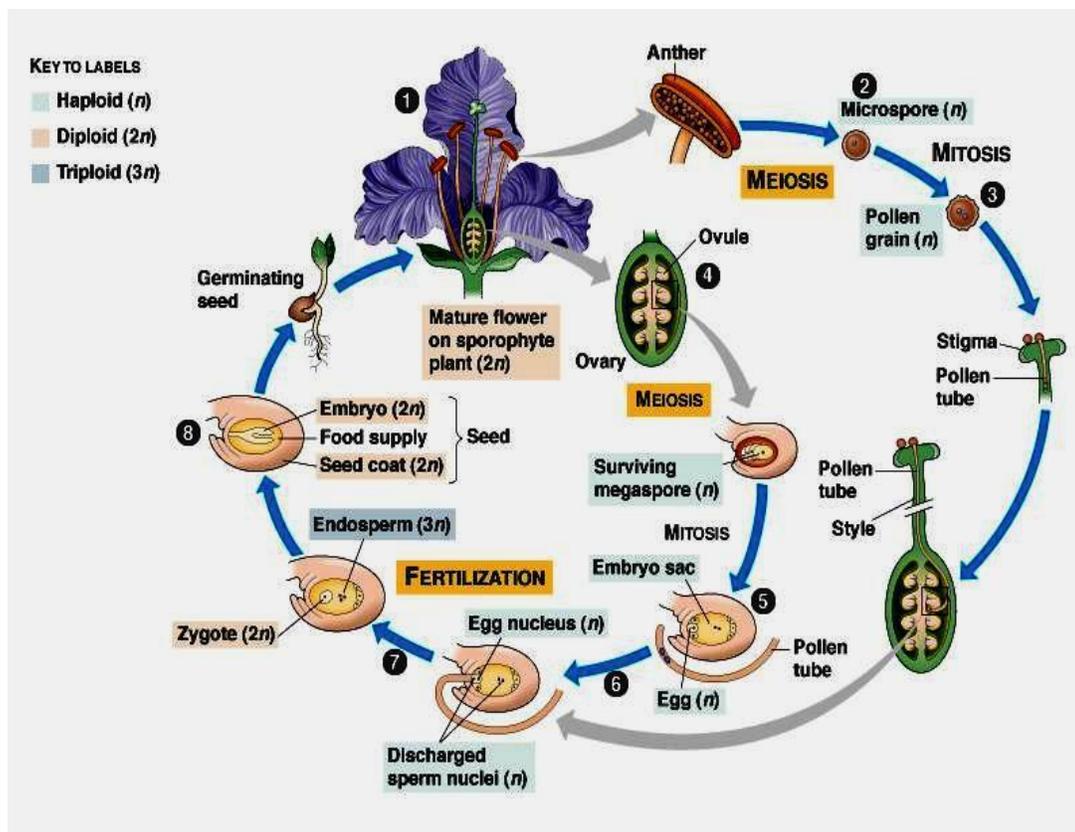
Sumber : <https://www.google.com/search>  
Gambar 2. Penyerbukan yang dibantu oleh serangga

Tepung sari yang jatuh di stigma akan berkecambah dan akan membentuk saluran (*pollen tube*) yang merupakan sarana atau fasilitas untuk mengantarkan inti sel kelamin jantan agar dapat membuahi inti sel kelamin betina (sel telur) yang diikuti dengan proses pembuahan.

## 2.2. Pembuahan (Fertilization)

Pembuahan pada bunga tanaman umumnya bermula dari sel jantan pada tepung sari. Dari satu sel, oleh Yudono (2012) menyebut sebagai gamet jantan (*microsporogenesis* dan *microgametogenesis*) biasanya membelah 2 kali secara meiosis menghasilkan 4 sperma sel (megaspore haploid =  $1n$ ), kemudian 2 sel aktif dan dua sel lainnya tidak aktif (mati). Yudono menyebutkan hanya satu yang aktif dan tiga lainnya mengalami kematian. Kalau kita mengacu dari pemikiran Kamil (1982) dikatakan bahwa terdapat dua sperma sel aktif selanjutnya bergerak menelusuri saluran pollen tube yang terus memanjang kemudian masuk melalui celah micropyle menembus selaput kantong embrio. Di dalam kantong embrio (*embryo sac*) terdapat satu sel betina yang membelah sebanyak 3 kali secara meiosis menghasilkan 8 sel anak yang masing-masing bersifat haploid ( $1n$ ). Delapan sel anak ini menyebar dalam 3 posisi, yaitu : a). satu sebagai sel telur induk (*egg cell*), b). dua sel sebagai *synergid* yang mendampingi sel induk, c). dua sel terdapat pada bagian tengah embrio sac yang disebut *polar nuclei* ( $2n$ ) berdekatan tanpa dinding sel, dan d). tiga sel berada pada ujung kantong embrio (ujung embrio sac) berupa antipodal cells (Gambar 3).

Dua sel jantan (*sperma cell*) yang masuk melalui pintu micropyle, satu selnya membuahi sel induk telur (*egg cell*) kemudian membentuk zygote dan selanjutnya membentuk embrio yang *diploid* ( $2n$ ), dan satu sel jantan lainnya membuahi polar nuclei (sel inti polar) menjadi *Triple Fussion of Nuclei* membentuk endosperm atau daun lembaga yang bersifat *triploid* ( $3n$ ). Dengan demikian pembuahan yang terjadi di dalam kantung embrio (bakal biji atau *embryo sac*) merupakan pembuahan ganda (*Double Fertilization*). Dengan terjadinya pembuahan ganda tersebut, maka sel-sel yang lain di dalam kantung embrio, yaitu berupa dua sel synergid dan tiga sel antipodal menjadi luluh (tidak aktif) atau tidak berkembang lagi. Selanjutnya pada bagian dalam ovary menjadi kulit biji dan dinding luar berupa ovary berkembang menjadi kulit buah, maka di dalamnya terdapat biji atau benih dan pada bagian luar terdapat daging buah dan kulit buah.



Sumber : <https://www.google.com/search?safe=strict&authuser>  
Gambar 3. Proses pembuahan ganda

### 2.3. Waktu Panen yang Tepat

Setelah terjadi pembuahan ganda di dalam kantung embrio (bakal biji / *embryo sac*), kemudian zygote terus berkembang menjadi embrio sebagai pusat pertumbuhan benih karena di dalamnya terdapat bakal pucuk (*plumule*) dan bakal akar (*radicle*). Sedangkan pembuahan kedua berupa triploid tumbuh berkembang menjadi endosperm, merupakan cadangan makanan bagi benih selama tanaman muda belum mampu membentuk makanannya sendiri.

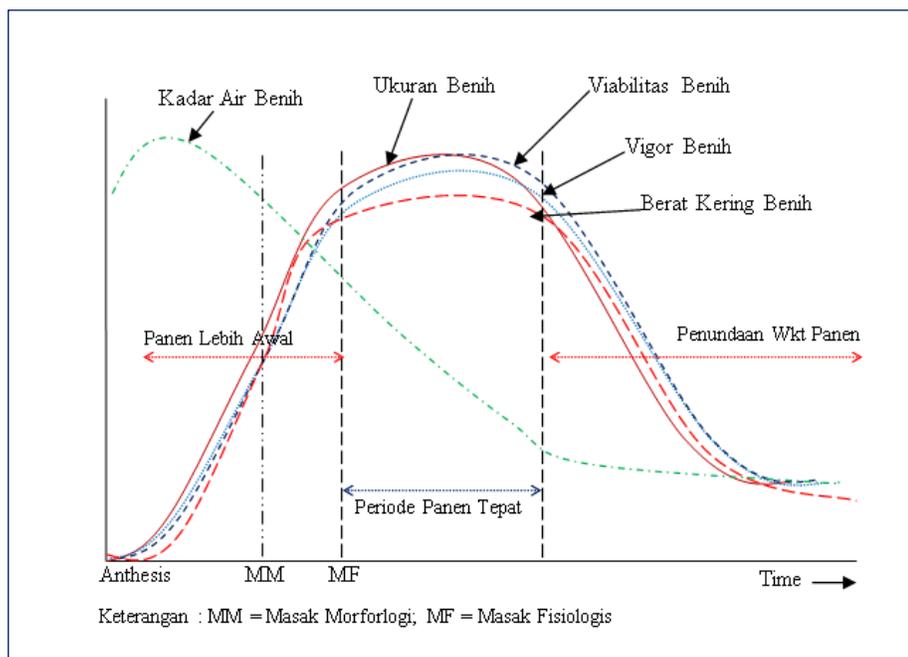
Setelah anthesis-penyerbukan-pembuahan/fertilisasi, selanjutnya diikuti dengan pembesaran buah dan juga biji atau benih. Dengan bertambahnya waktu, benih atau biji terus membesar, seiring dengan suplai bahan makanan atau pasokan hasil fotosintat ke dalam biji atau benih. Dalam perkembangannya biji terus membesar, berbarengan dengan itu maka terjadi penambahan daya berkecambah (*viabilitas*) dan vigor (Sadjad, 1994). Menurut pemikiran Kamil (1982) dikatakan bahwa ketika terjadi pembesaran biji atau benih, maka pada saat yang bersamaan terjadi perubahan ukuran benih atau biji (*seed size*), penambahan berat kering benih atau biji (*dry weight*), peningkatan kemampuan berkecambah (*viabilitas / viability of seed*), peningkatan kekuatan tumbuh (*seed vigor*), dan penambahan kadar air benih atau biji (*moisture content of seed*).

Dalam proses pembesaran benih, kemudian diikuti dengan peningkatan variabel-variabel diatas yang bertambah secara terus menerus, selanjutnya mencapai ukuran yang paling besar, sebelum mencapai ukuran ini stadia benih melewati suatu stadia yang disebut matang morfologi / MM (Sadjad, 1994). Ketika ukuran benih atau biji sudah mencapai maksimum (*maksimum size*), maka bersamaan itu pula berat kering benih maksimum tercapai (*maksimum dry weight*).

Disamping itu kemampuan bekecambah benih dan kekuatan tumbuh benih atau biji telah pula mencapai kondisi yang maksimum (*viability and vigor maksimum*) (Sarwanidas et al., 2014). Kadar air benih ketika itu berada pada kisaran 95 %. Ketika benih atau biji masuk fase itu, maka benih atau biji tersebut telah mencapai stadia matang fisiologis (MF) (Gambar 4).



Sumber : <https://www.google.com/search?safe=strict&authuser>  
Gambar 4. Stadia matang fisiologis pada benih tanaman padi



Gambar 5. Digram pemasakan benih atau biji

Dalam proses pemasakan benih pada stadia MF ini berlangsung selama beberapa waktu, dan parameter-parameter penting di atas (*seed size, dry weight, viability, and vigor*) tetap terjaga selama beberapa waktu itu pula. Pratiwi et al 2018 menyatakan bahwa periode inilah yang merupakan waktu yang paling tepat untuk dilakukan pemanenan benih atau biji, karena ketika

dilakukan pemanenan pada saat itu, dapat dihasilkan benih dengan mutu yang paling baik, atau benih bermutu dapat diperoleh pada saat itu. Selengkapnya di senaraikan di Gambar 5.

### **III. Kesimpulan**

Penentuan waktu panen yang tepat untuk mendapatkan benih yang bermutu dilakukan pada waktu tiba masak fisiologis sampai beberapa saat berikutnya. Pada periode itu keberadaan benih dalam kondisi yang sangat baik, semua parameter penting berada dalam keadaan maksimum, seperti ukuran, berat kering, viabilitas, dan vigor. Sementara kadar air berada dalam kondisi yang relative rendah sehingga aman untuk disimpan dalam waktu yang lama.

Pemanenan terlalu awal tidak baik, demikian pula panen yang terlambat atau penundaan waktu panen akan menghasilkan benih dengan kualitas rendah. Panen terlalu awal ukuran benih masih kecil, berat kering, viabilitas dan vigor masih rendah. Sedangkan penundaan waktu panen benih mutunya sudah berkurang karena aktifitas fisiologis benih tetap berlangsung, sehingga cadangan makan dalam biji (endosperm) dirombak untuk mempertahankan kelangsungan hidup benih.

### **Daftar Pustaka**

- Anonim, 2017. Bunga dengan bagian-bagiannya. Sumber : <https://www.google.com/search?q=Bunga+untuk+penyerbukan&safe>. Diakses pada hari Kamis, 23 November 2017.
- Anonim, 2017. Proses pembuahan pada tanaman. <https://www.google.com/search?safe=strict&authuser>. Diakses pada hari Jumat, 24 November 2017.
- Anonim, 2017. Stadia matang fisiologis pada benih padi. <https://www.google.com/search?safe=strict&authuser>. Diakses pada hari Jumat, 24 November 2017.
- Asaad, M dan Sugiman, S.B. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi peluang pengembangan teknologi produksi benih kedelai di Sulkawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol. 3 No. 1, PP : 37-48.
- Heryanto, R, Syamsuddin, dan Muhammad, H. 2014. Sistem perbenihan padi di Sulawesi Barat. *Jurnal Agros*, Vol. 16 No. 1, PP : 61-71.
- Kamsurya, M.Y., 2010. Pengaruh Alelopati Ekstrak Daun Krinyu (*Chromolaena odorata*) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agrohut*, 1(1), pp.25-30.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih 1*. Penerbit Angkasa, Jakarta.
- Kuswanto, H. *Dasar-dasar Teknologi, Produksi, dan Sertifikasi benih*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sadjad, S, 1994. *Kuantifikasi Metabolism Benih*. Penerbit Grasinmdo, Jakarta.
- Sarwanidas, T., Syamsuddin, S., Arabia, T., 2014. Pemberian Kalium pada Tanah Gambut terhadap Produksi, Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Kacang Tanah. *Jurnal Floratek*, 9(2), pp.93-101.
- Pratiwi, P.R., Santoso, S.I., Roessali, W., 2018. Tingkat Adopsi Petani terhadap Teknologi Bawang Merah True Shallout Seed (TSS) (Studi Kasus: Kecamatan Klambu, Kabupaten Grobogan). (Doctoral dissertation, Faculty of Animal and Agricultural Sciences).
- Yudono, P. 2012. *Perbenihan tanaman, Dasar ilmu, Teknologi, dan Pengelolaan*. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.